

Korean patent application No. 1997-017766

Korean publication No. 1998-082707

Title: REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD
OF FABRICATING THE SAME

Abstract

The present invention provides a liquid crystal display device where a viewing angle is improved thereof.

The liquid crystal display device includes a first substrate having a reflective plate; a second substrate having a negative uniaxial film and a polarizer, the negative uniaxial film and the polarizer sequentially disposed on the second substrate; a first alignment layer on the first substrate and having first and second orientations; a second alignment layer on the second substrate; and a liquid crystal layer between the first and second alignment layers.

특 1998-082707

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/136

(11) 공개번호 특 1998-082707
(43) 공개일자 1998년 12월 05일

(21) 출원번호	특 1997-017766
(22) 출원일자	1997년 05월 09일
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 구자홍
(72) 발명자	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 김용범
(74) 대리인	경기도 군포시 산본동 1155번지 가이아파트 514동 1202호 하상구, 하영옥

심사청구 있음

(54) 반사형 액정표시소자 및 그 제조방법

요약

시야각이 개선된 액정표시소자를 제공한다.

액정표시소자는 반사판을 구비한 제1기판과, 음성 일축성 필름 및 편광판이 차례로 적층된 제2기판과, 상기 제1기판 위에 형성된 제1 및 제2배향막을 갖는 제1배향막과, 상기 제2배향막과, 상기 제1 및 제2배향막 사이에 형성된 액정층으로 구성된다.

도면

도 1

도 2

도면의 주요부분에 대한 설명

도 1a는, HAN(Hybrid-Aligned Nematic) 모드 R-OCB(Reflective-Optically Compensated Birefringence) 액정표시소자의 개략적인 구조를 나타내는 사시도.

도 1b는, 이축성필름의 각기 다른 세개의 굴절율을 나타내는 도면.

도 2a는, 본 발명에 따른 하나의 화소가 2도메인으로 형성된 HAN 모드 R-OCB LCD의 개략적인 구조를 나타내는 사시도.

도 2b는, 음성 일축성 필름의 세개의 굴절율을 나타내는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

110 : 액정층	111 : 제1기판
112 : 제2기판	113 : 액정
114 : 음성 일축성 필름	115 : 편광판
116 : 반사판	

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명에 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 일축성 보상필름을 사용한 반사형 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

액정표시소자(Liquid Crystal Display device)는 동작모드에 따라 개략적으로 TN(Twisted Nematic)형, GH(Guest-Host)형, ECB(Electrically Controlled Birefringence)형 및 OCB(Optically Compensated Birefringence)형 등으로 나눌 수 있는데, 최근에는 상기한 TN모드의 LCD가 휴대용 컴퓨터, 측정장치 및 그와 유사한 것들에 적용되어 광범위하게 사용되고 있다. 그러나, 이러한 TN-LCD는 많은 장점에도 불구하고 시야각이 좁고, 응답속도가 늦다는 문제점이 있다.

반면에, 액정셀에 전압을 인가하면, 액정의 유전이방성에 의해 액정분자의 배열이 변화하여 액정셀 중의

복굴절율이 변화한다. 이렇게 액정셀의 복굴절율을 변화시켜 광투과율의 변화를 유도하는 방식을 ECB모드라 한다. ECB-LCD의 대표적인 것으로는 HAN(Hybrid-Aligned Nematic)형 ECB-LCD가 있으며, 이러한 HAN모드는 비교적 낮은 전압으로 동작하고, 색순도가 우수하기 때문에 ECB모드에서 뿐만 아니라 액정셀의 광학적인 변화를 이용하는 OCB모드(Reflective-OCB 포함)에서 적용한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

도 1a는 종래 HAN모드 R-OCB LCD의 개략적인 구조를 나타내는 도면으로서, 도면에 나타내는 비와 같이, R-OCB LCD는 반사판(16)을 구비한 제1기판(11)과, 이축성 필름(14) 및 편광판(15)이 차례로 적층된 제2기판(12)과, 상기 제1기판(11) 및 제2기판(12) 사이의 액정층(10)으로 구성된다.

이하, 상기한 구조를 갖는 액정표시소자의 동작을 도면을 참조하여 설명한다.

먼저, 입사광(미도시)은 편광판(15)을 통하여 사용자의 시야각에 따른 위상차를 보상하기 위한 이축성 필름(14)과 HAN모드의 액정(13)으로 이루어진 액정층(10)을 통과한 후, 상기 제1기판(11) 위에 형성된 반사판(16)에서 반사된다. 계속해서, 반사된 빛은 상기한 과정을 역행하여 출사되고, 사용자는 이러한 최종 출사광을 통해 원하는 화상을 얻을 수 있게 된다.

상기한 종래 HAN모드 R-OCB LCD는 TN-LCD에서처럼 시야각 측면을 고려하여 첫번째 최소조건 $\Delta n \cdot d \geq \lambda/2$ (Δn 는 굴절률, d 는 액정층의 셀, λ 는 빛의 파장)을 만족시켜야 하는 제약 조건이 있고, SB(semi-bend)구조로서 스프레이(spray)/벤드(bend)의 상전이 또한 존재하지 않는다. HAN모드 R-OCB LCD는 시야각 특성을 향상시키기 위하여 상기 편광판(15) 위에 정면산란필름(front scattering film)을 피복한다거나, 상기 반사판(16)에 요철을 형성하여 반사되는 빛의 산란을 유도하는 구조를 취하기도 한다.

종래 HAN모드 R-OCB LCD에 사용되는 액정은 굴절률 이방성에 의한 광경로차가 yz평면(방향자(director)가 포함된 면)과 xz평면에서 서로 상이하기 때문에, 사용자의 시야각에 따른 위상차를 보상하기 위해서는 두 개의 축을 갖는 보상필름, 즉, 이축성(biaxial) 보상필름을 사용하여야 한다. 이러한 이축성 필름은 도 1b에 나타내듯이 각각의 굴절률이 상이한($n_x > n_y > n_z$) 것을 이용하여 광경로차를 보상한다.

그러나, 상기한 종래의 이축성 필름을 사용하는 HAN모드 R-OCB LCD는 상용되는 TN-LCD에 비하여 많은 장점을 갖는 반면에, 전압인가시에 액정의 리터데이션(retardation)이 점점 줄어들면서 그레이(gray)를 낼 수 있고, 사용되는 이축성 필름은 사용자가 요구하는 여러가지 조건을 만족시키기가 매우 까다롭기 때문에 수급이나 가격면에서 TN-LCD에 비해 매우 불리하다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 음성 일축성 필름(negative uniaxial film)을 사용하여 광시야각이 개선된 HAN모드 R-OCB 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은, 음성 일축성 필름을 효과적으로 이용하기 위하여 하나의 화소가 멀티도메인으로 형성된 HAN모드 R-OCB 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 액정표시소자는, 반사판을 구비한 제1기판과 음성 일축성 필름 및 편광판이 차례로 적층된 제2기판과, 상기 제1기판 및 제2기판 사이의 액정층(본 발명의 다른 실시예에서는 하나의 화소가 2도메인으로 나뉘어진 액정층)으로 구성된다.

상기한 구조를 갖는 액정표시소자의 동작은 먼저, 입사광이 편광판을 통하여 사용자의 시야각에 따른 위상차를 보상하기 위한 음성 일축성 필름과 HAN모드의 액정으로 이루어진 액정층을 통과한 후, 상기 제1기판 위에 형성된 반사판에서 반사된다. 계속해서, 반사된 빛은 상기한 과정을 역행하여 출사되고, 사용자는 이러한 최종 출사광을 통해 원하는 화상을 얻을 수 있게 된다. 상기 음성 일축성 필름은 종래의 이축성 필름을 대체한 것으로 이축성 필름에 비하여 제작이 간단하고 저렴하다. 따라서 이축성 필름과 비교할 때 경쟁우위를 확보할 수 있다.

또한, 상기한 구조를 갖는 액정표시소자에 추가하여 하나의 화소를 2도메인으로 형성한 반사형 액정표시소자(본 발명의 다른 실시예)를 채택하면 투과형에서의 4도메인 효과가 나타나므로 이것에 의해 광시야각을 개선할 수 있다.

본 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 상세하게 설명한다.

도 2a는 본 발명에 따른 하나의 화소가 2도메인으로 형성된 HAN모드 R-OCB LCD의 개략적인 구조를 나타내는 도면으로서, 하나의 화소가 하나의 도메인으로 형성된 구조(1도메인)는 별개로 설명하지 않고 2도메인을 설명하는 과정에서 자연히 유추될 수 있을 것이다.

동일 도면에 나타내는 비와 같이, 본 발명에 따른 액정표시소자는 반사판(116)을 구비한 제1기판(111)과, 음성 일축성 필름(114) 및 편광판(115)이 차례로 적층된 제2기판(112)과, 상기 제1기판(111) 및 제2기판(112) 사이의 액정층(110)으로 구성된다.

상기한 구조를 갖는 액정표시소자의 동작은 먼저, 입사광(미도시)이 편광판(115)과 음성 일축성 필름(114)을 통과한 후, HAN모드의 액정(113)으로 이루어진 액정층(110)을 통과하여 상기 제1기판(111) 위에 형성된 반사판(116)에서 반사되면, 반사된 빛은 상기한 과정을 역행하여 출사되고, 사용자는 이러한 최종 출사광을 통해 원하는 화상을 얻을 수 있게 된다. 여기서 음성 일축성 필름은 기판에 수직인 방향과 시야각 변화에 따른 방향에서 사용자가 느끼는 위상차를 보상해 주는 역할을 하며, 하나의 화소를 2도메인으로 형성하는 것에 의해 더욱 효과적으로 상하방향의 시야각을 보정할 수 있다.

한편, 상기한 구조를 갖고 동작하는 액정표시소자의 제조방법은 먼저, 제1기판(111) 위에 알루미늄과 같은 불투명한 금속을 적층하여 반사판(116)을 형성하고, 그 위에 자외선 조사에 의한 광배향을 실시하여

액정분자의 배향방향이 y축 방향이 되도록 배향막을 형성한 후, 마스크를 사용하여 배향막의 일부를 블로킹한 상태에서 자외선을 조사하여, 액정분자의 배향방향이 x축 방향이 되도록 하여 제1배향막(미도시)을 형성한다(이때 배향의 정도는 액정의 물성과 요구되는 조건에 따라 적절하게 조절한다). 즉, 하나의 화소에 두개의 배향방향을 갖는 2도메인을 형성한다. 또한 상기 제2기판(112) 위에는 음성 일축성 필름(114)과 편광판(115)을 순서대로 부착한 후, 반대편(제1기판측)에 상기한 제1배향막과 상응하는 제2배향막을 동일한 방법에 의해 형성한다(이때도 배향의 정도는 액정의 물성과 요구되는 조건에 따라 적절하게 조절한다). 계속해서 제1기판(111)과 제2기판(112) 사이에 액정(113)을 주입하여 액정표시소자를 완성한다.

도 2는 음성 일축성 필름의 구조를 나타내는 도면으로서, 이러한 음성 일축성 필름은 각 굴절률 사이의 관계를 i) $n_x = n_y = n_z$, ii) $n_x = n_y$, iii) $n_x > n_z$ 의 세가지 조건에 만족시켜 제작한 것으로 HAN모드 R-OCB LCD의 문제점인 극각(polar angle)의 변화에 따른 액정층의 광경로차 변화를 극복할 수 있다.

상기한 과정에서 광배향의 실시는 비편광된 빛 또는 부분편광된 빛을 적어도 1회 조사하여 실시하는 것이 가능하며, 이러한 액정의 배향방향 결정은 광배향에 한정되지 않고, 러빙 등의 기계적인 배향을 혼용하는 방법도 가능하다. 예를 들어, 상판의 배향막은 광배향제를 사용하여 수직배향하고, 하판의 배향막은 러빙에 의한 배향분할법을 사용하여 수평배향방향을 갖는 2도메인의 HAN모드 액정표시소자를 얻을 수 있다. 또한, 상기한 구조에서 상판과 하판의 구조는 서로 치환이 가능하며, 수직 또는 수직배향된 일반적인 폴리이미드 배향막 등을 사용하여 본 발명에 따른 효과적인 구조를 구현할 수도 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정표시소자는 이축성 필름에 비해 수급이 원활한 음성 일축성 필름을 사용함으로써 광시야각을 얻을 수 있으며, 또한 반사형의 2도메인 HAN모드를 채택함으로써 두꺼운 4도메인에 상응하는 효과를 얻을 수 있으며, 방위각에 따른 광학특성의 상이함을 해결하여 사용자의 시야각변화에 관계없이 균일한 광학적 특성을 얻는 것이 가능하다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

제1기판 및 제2기판과,

상기 제2기판 위에 부착되어 시야각을 보상하는 음성 일축성 필름과;

상기 제1기판 위에 형성된 제1배향막과,

상기 제2기판 위에 형성된 제2배향막과,

상기 제1기판 및 제2기판 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1배향막의 배향미 광을 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2배향막의 배향미 광을 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 4

제2항 또는 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광은 편광되지 않은 빛인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 5

제2항 또는 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광은 부분 편광된 빛인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 6

제2항 또는 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광의 조사가 1회 실시되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1배향막의 배향방향을 상기 제1기판에 평행하고, 상기 제2배향막의 배향방향을 상기 제2기판에 수직인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1배향막의 배향방향을 상기 제1기판에 수직하고, 상기 제2배향막의 배향방향을 상기 제2기판에 평행한 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 9

제1기판 및 제2기판과,

상기 제2기판 위에 부착되어 광시야각을 보상하는 음성·일축성 필름과,

상기 제1기판 위에 형성된 제1 및 제2배향방향을 갖는 제1배향막과,

상기 제2기판 위에 형성된 제2배향막과,

상기 제1배향막 및 제2배향막 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1배향막의 배향이 광을 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제2배향막의 배향이 광을 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 12

제10항 또는 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광은 편광되지 않은 빛인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 13

제10항 또는 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광은 부분 편광된 빛인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 14

제10항 또는 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광의 조사가 1회 실시되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 15

제9항에 있어서, 상기 제1배향막의 제1 및 제2배향방향은 상기 제1기판에 평행하고, 상기 제2배향막의 배향방향은 상기 제2기판에 수직인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자.

청구항 16

제1기판 및 제2기판을 제공하는 단계와,

상기 제2기판 위에 시야각을 보상하는 음성·일축성 필름을 부착하는 단계와,

상기 제1기판 위에 제1 및 제2배향방향을 갖는 제1배향막을 형성하는 단계와,

상기 제2기판 위에 제2배향막을 형성하는 단계와,

상기 제1배향막 및 제2배향막 사이에 액정층을 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1배향막의 배향이 광을 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자의 제조방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 제2배향막의 배향이 광을 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자의 제조방법.

청구항 19

제17항 또는 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광은 편광되지 않은 빛인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자의 제조방법.

청구항 20

제17항 또는 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광은 부분 편광된 빛인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자의 제조방법.

청구항 21

제17항 또는 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광의 조사가 1회 실시되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자의 제조방법.

청구항 22

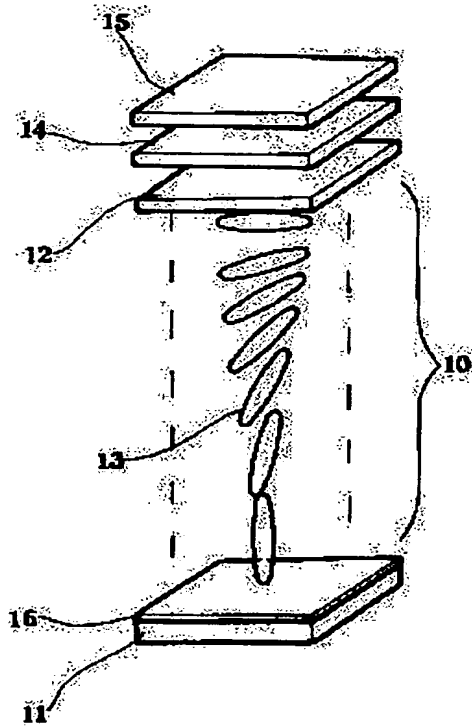
제16항에 있어서, 상기 제1배향막의 제1 및 제2배향방향은 서로 직교하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시소자의 제조방법.

형구함 23

제16항에 있어서, 상기 제1배향막의 제1 및 제2배향방향은 상기 제1기판에 평행하고, 상기 제2배향막의 배향방향은 상기 제2기판에 수직인 것을 특징으로 하는, 반사형 액정표시소자의 제조방법.

도면

도면 1a



도면 1b

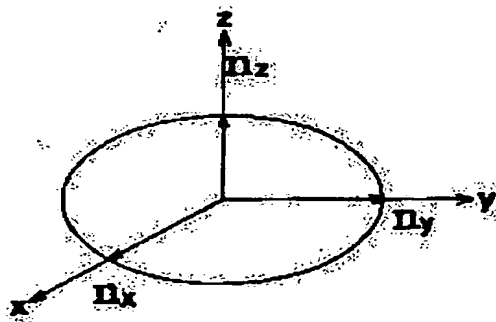


FIG. 2

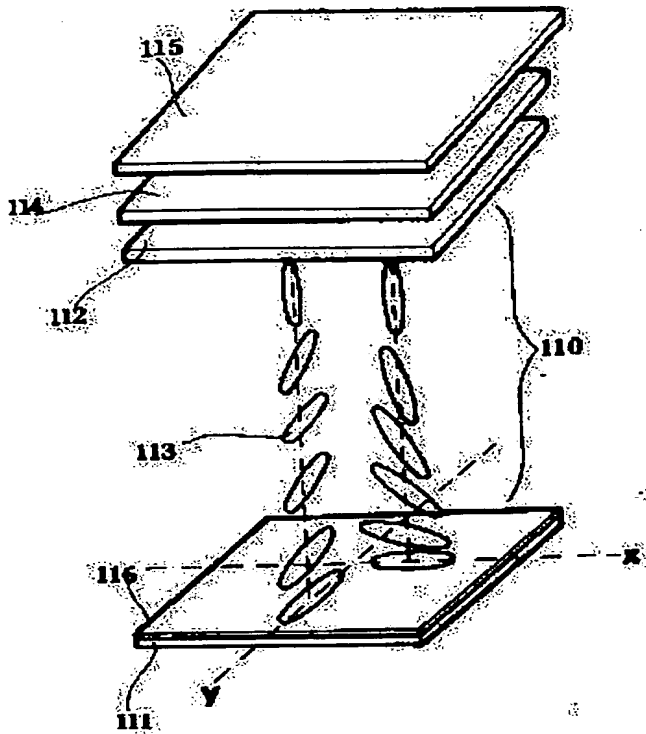


FIG. 3

